

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 30 17 183 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
F 24 J 3/04

②① Aktenzeichen: P 30 17 183.6
②② Anmeldetag: 5. 5. 80
④③ Offenlegungstag: 12. 11. 81

Behördeneigentum

⑦① Anmelder:
Schrammel, Dieter, 8500 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:
Schrammel, Hubert, Wilhering, AT

⑤④ Wärmepumpenanlage mit Wärmetauscher für Oberflächengewasser

DE 30 17 183 A 1

DE 30 17 183 A 1

1. Wärmepumpenanlage mit einem aus mindestens einem Block bestehenden Wärmetauscher für Oberflächengewässer, der mit dem übrigen Teil der Anlage mittels Rohrleitungen für den Kältemittel- oder Solekreislauf verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (2, 2', 2'') mit einer Rohrbrücke oder einem Rohrbrückenkopf (5), auf der oder an dem die starren Rohrleitungen des Kältemittel- oder Solekreislaufes enden, beweglich verbunden ist, sodaß der Wärmetauscher (2, 2', 2'') mit Hilfe von Hebezeugen (9) im mit der Anlage zusammengebauten Zustand zum Zwecke der Wartung aus dem Wasser hebbar ist, wobei diese Beweglichkeit durch die Elastizität der Verbindungsrohre (3) bzw. durch handelsübliche, flexible Rohrzwischenstücke oder Rohrkupplungen (4') erreicht wird.
2. Wärmepumpenanlagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (2, 2') auf mindestens einem Standschiff oder -floß (1) starr montiert ist und durch Fluten oder Lenzen von Schwimmern gewässert bzw. geluftet wird, wobei die Beweglichkeit der Verbindungsleitung (3, 4) des Kältemittel- oder Solekreislaufes zwischen dem Rohrbrückenkopf (5) an Land und dem Standschiff bzw. -floß (1) gegeben ist (Fig. 4, 5).
3. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der gesamten Wärmetauscherfläche (2, 2'') auf mindestens einem Standschiff oder -floß (1) mit diesem mittels einer Rohrbrücke oder eines Rohrbrückenkopfes (5) durch bewegliche Leitungen (3, 4) verbunden ist und der andere Teil der gesamten Wärmetauscherfläche (2, 2'') auf dem Standschiff oder -floß mit diesem starr verbunden ist und durch Fluten oder Lenzen von Schwimmern gewässert oder geluftet wird (Fig. 6).
4. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Wärmepumpenanlage auf einem Standschiff (1) montiert ist und als schwimmende Wärmepumpenstation zur Wärmeversorgung örtlicher Niedertemperatur-Fernwärmenetze dient (Fig. 7, 8).


Dieter Schrammel, Nürnberg

Wärmepumpenanlage mit Wärmetauscher für Oberflächengewässer

Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpenanlage mit einem aus mindestens einem Block bestehenden Wärmetauscher für Oberflächengewässer, der mit dem übrigen Teil der Anlage mittels Rohrleitungen für den Kältemittel- oder Solekreislauf verbunden ist.

Durch die Entwicklung von Wärmepumpenanlagen, welche in der Lage sind die Wärmeenergie der Oberflächengewässer ganzjährig zu nutzen, gewinnen die Probleme, welche mit der Oberflächenwartung der dafür erforderlichen Kühlsysteme verbunden sind, besondere Bedeutung.

Sieht man von Sonderfällen ab, wo Wärmetauscher größerer Leistung (z.B. Zürich, ca. 6 MW therm.) im See versenkt wurden und bei denen die Wartungsprobleme aufgrund der Reinheit des Seewassers in größerer Tiefe sowie einer Wassertemperatur von ca. 4-7°C kaum auftreten, so ist die derzeitige technische Konzeption vereinzelt gebauter Flußwasserkühler zur Lösung der Probleme unbefriedigend.

Um den Verschmutzungsfaktor der Kühler in erträglichen Grenzen zu halten, bedient man sich dzt. mehrerer Maßnahmen.

- Die Kühler werden blockweise ausgebaut und überholt. Dies führt nicht nur zu Gas- oder Soleverlusten und Dichtschwierigkeiten, sondern erhöht vor allem die Gefahr von Störungen und Korrosionserscheinungen durch Luft- und Feuchtigkeitseinschluß im Kältekreislauf der Anlage.
- Man legt die Kühlsysteme trocken, indem man beiderseits verschließbare Leitkanäle leerpumpt oder die Möglichkeit einer Staustufe nutzt, um den Leitkanal in das Unterwasser zu entleeren.
- Man leitet das Wasser überhitzter Flüsse (z. B. Erft, Neckar u.s.w.) in große Klär- und Absetzbecken, ehe man es durch die Röhrenkesselverdampfer pumpt.

Die Nebenkosten dieser Maßnahmen übersteigen oft bei weitem die eigentlichen Maschinen- bzw. Wärmepumpenkosten. Sie mögen für "Kleinanlagen" von ca. 1-3 MW therm. noch tragbar erscheinen, sind aber für Anlagengrößen bis 50 MW und darüber, wie sie durch Mehrphasen- Wärmepumpen ermöglicht werden, kaum mehr zweckmäßig.

Das Ziel der Erfindung ist es nun, in Kombination mit den Möglichkeiten des Schiff- und Wasserbaues eine befriedigende Lösung der Einbau- und Wartungsprobleme solcher Flußwasserkühler bzw. -verdampfer zu finden.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß der Wärmetauscher mit einer Rohrbrücke oder einem Rohrbrückenkopf, auf der oder an dem die starren Rohrleitungen des Kältemittel- oder Solekreislaufes enden, beweglich verbunden ist, sodaß der Wärmetauscher mit Hilfe von Hebezeugen in mit der Anlage zusammengebautem Zustand zum Zwecke der Wartung hebbar ist, wobei die Beweglichkeit durch die Elastizität der Verbindungsrohre bzw. durch handelsübliche flexible Rohrzwischstücke (4) oder Rohrkupplungen erreicht wird.

Der aus dem Wasser gehobene Wärmetauscher wird z.B. auf Stützen einer Arbeitsbühne abgesetzt. Für eine 100 MW Anlage würde z.B. ein Leitkanal von 10m Breite, 2,5m Tiefe und ca. 500m Länge benötigt.

Um sich bei kleinen Leistungen oder in schiffbaren Gewässern kostspielige Uferbauten zu ersparen, wird der Wärmetauscher zweckmäßigerweise auf mindestens einem Standschiff oder -floß starr montiert und durch Fluten oder Lenzen von Schwimmern gewässert bzw. geluftet, wobei die Beweglichkeit der Verbindungsleitungen des Kältemittel- oder Solekreislaufes zwischen dem Rohrbrückenkopf an Land und dem Standschiff bzw. -floß gegeben ist. Da es meist erforderlich ist 20 bis 30% der Wärmeleistung ganzjährig (auch im Sommer) zu erbringen, ist es notwendig, den Wärmetauscher in entsprechende Leistungsblöcke zu unterteilen.

Dabei ist es sinnvoll, den kleineren Block gegenüber dem Standschiff bzw. -floß beweglich auszubilden, sodaß er dazu in die verschiedenen Stellungen durch z.B. Hilfsschwimmer oder andere Hebezeuge gebracht werden kann. Es kann aber auch ein eigenes Floß dazu verwendet werden.

An Flüssen oder Seen wird man vorzugsweise überhaupt schwimmende Wärmepumpstationen einsetzen. Auf ihnen ist die gesamte Wärmepumpenanlage installiert. Die einzelnen Wärmetauscherblöcke sind mit dem anderen Teil der Wärmepumpenanlage auf dem Standschiff beweglich verbunden und werden z.B. von einer fahrbaren Kranbrücke zum Warten aus dem Wasser gehoben. Die schwimmende Wärmepumpstation ist mit dem Warmwasser-Rohrnetz der Verbraucher an Land durch ebenfalls bewegliche Warmwasservor- und -rücklaufleitungen (zum Ausgleich der Wasserspiegelschwankungen) verbunden.

Der Vorteil erfindungsgemäß ausgebildeter Wärmepumpenanlagen liegt vor allem darin, daß durch den beweglichen Anschluß der Kühltssysteme, unabhängig von der Größe der Anlage, jederzeit eine Wartung der Kühltloberfläche mit geringstem Arbeits- und Kostenaufwand möglich ist.

Bei schwimmenden Anlagen wird durch das Luftten der Kühltssysteme der Strömungswiderstand beim Transport zum Liegeplatz und bei Hochwasser bedeutend verringert.

Schwimmende Wärmepumpstationen können dem örtlichen Bedarf leicht angepaßt und mit ihrer Hilfe überdimensionale Niedertemperatur-Fernwärmenetze und kostenaufwendige Wasserbauten vermieden werden.

3017183

Im Zusammenhang vor allem mit Mehrphasen-Wärmepumpen, welche nicht nur die Flüssigkeitswärme sondern auch die Erstarrungswärme des Wassers als Grundwärmeenergie transformieren können, denen also das riesige Wärmepotential der Oberflächengewässer auch in unseren Breiten ganzjährig zur Verfügung steht, stellt diese Erfindung einen wesentlichen Beitrag zur Verwirklichung der Erkenntnis dar, daß man auf dem Sektor der Niedertemperatur hochwertige elektrische Energie und fossile Primärenergie weitgehend durch Warmwasser von 40 bis 50°C ersetzen kann.

In den Zeichnungen ist die Erfindung schematisch an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert:

Die Figuren 1+2 zeigen einen Teilausschnitt aus dem Leitkanal einer Großanlage in Grund- und Aufriß. Die einzelnen Wärmetauscherblöcke (2) werden mit Hilfe einer fahrbaren Kranbrücke (9) aus dem Wasser gehoben und zum Zwecke der Wartung auf den Stützen (7') einer Arbeitsbühne (7) abgesetzt. Die Hubhöhe (H) der Wärmetauscher wird durch die Beweglichkeit der Verbindungsleitungen (3+4) zwischen der Rohrbrücke (5) und den Wärmetauschern (2+2') aufgrund der Eigenelastizität (3) oder flexibler Rohrzwischenstücke bzw. Rohrkupplungen (4') erreicht. Die Rohrbrücke (5) ist mit dem übrigen Teil der Wärmepumpenanlage an Land (10) durch die bekannten Leitungen für den Kältemittel- oder Solekreislauf verbunden.

Die Figur 3 zeigt eine Kleinanlage mit Leitkanal (1) und Staustufe in einem Bachbett. Der Wärmetauscher (2) ist mit dem Rohrbrückenkopf (5) durch bewegliche Leitungen (3+4) verbunden und kann durch eine Handwinde (9) zum Zwecke der Wartung aus dem Wasser gehoben werden. Am Rohrbrückenkopf (5) enden die starren Leitungen für den Kältemittel- oder Solekreislauf der Wärmepumpenanlage an Land.

Die Figuren 4+5 zeigen ein Standschiff oder -floß (1) auf dem die Wärmetauscher (2+2') starr montiert sind, während die beweglichen Verbindungsleitungen (3+4) das Standschiff oder -floß mit dem an Land befindlichen Rohrbrückenkopf (5) verbinden, von dem die starren Verbindungsleitungen des Kältemittel- oder Solekreislaufes zum übrigen Teil der Wärmepumpenanlage führen. In Fig. 4 sind die Schwimmer gelenzt, wodurch der Wärmetauscher (2) aus dem Wasser gehoben wird. In Fig. 5 sind die Schwimmer geflutet, wodurch der Wärmetauscher (2') gewässert wird.

Die Fig. 6 veranschaulicht die drei Stellungen, in die ein Wärmetauscherblock (2'') gebracht werden kann, wenn er mit dem Standschiff oder -floß erfindungsgemäß beweglich verbunden ist, sodaß je nach Erfordernis die Wärmetauscherblöcke (2+2') oder (2'') zum Warten aus dem Wasser gehoben werden können, während mit dem gewässerten Teil der gesamten Wärmetauschfläche ein Teilbetrieb aufrecht erhalten wird.

3017183

Die Wasserspiegelmarken (a+b) veranschaulichen, ob die Schwimmer des Standschiffes oder -floßes (1) - entsprechend den Fig. 4+5 -geflutet oder gelenzt sind.

Daraus ergeben sich folgende Stellungen bzw. Betriebszustände:

- Ia alle Wärmetauscherblöcke sind gewässert - Vollbetrieb möglich.
- Ib alle Wärmetauscherblöcke sind geluftet - Transport zum Liegeplatz oder Hochwasser.
- IIa Wärmetauscherblock (2") ist geluftet- Block (2") Wartung - Teilbetrieb mit (2+2').
- IIIb Wärmetauscherblöcke (2+2') - sind geluftet - Wartung von (2+2') - Teilbetrieb mit (2").

Die Fig.7 zeigt einen Querschnitt durch eine schwimmende Wärmepumpstation in schiffbaren Gewässern. Die einzelnen Wärmetauscherblöcke (2+2') sind vorzugsweise über Rohrbrücken oder -köpfe mit dem Standschiff (1) beweglich verbunden und werden mit Hilfe eines fahrbaren Brückenkranes (9) zum Warten aus dem Wasser gehoben.

Eine allfällige Überbauung aus ästhetischen und/oder kommerziellen Gründen ist durch (D) symbolisiert. Zum Ausgleich der Wasserstandschwankungen(a) ist das Standschiff (1), auf dem sich die gesamte Wärmepumpenanlage (10) befindet, mit dem Niedertemperatur-Fernwärmenetz an Land, über den Rohrbrückenkopf (C) durch bewegliche Warmwasservor- und -rücklaufleitungen (12) verbunden.

Die Fig.8 zeigt den Grundriss zu Fig.7.

In den Fig. 1 bis 8 bedeuten:
 Leitkanal, Standschiff oder -floß (1), Wärmetauscherblock geluftet (2) gewässert (2), bewegliche Leitungen (3+4), flexible Rohrzwischenstücke oder Rohrkupplungen (4), Rohrbrücken oder -köpfe (5) für Warmwasser (C), Schmutzrechen (6), Arbeitsbühne (7) mit Stützen (7'), Kranschienen (8), Hebezeuge (9), Wärmepumpenanlage (10), Landesteg (11), Landebrücke mit Warmwasservor- und -rücklaufleitungen (12), Wasserstandsmarken (a+b), Überbauung (D).

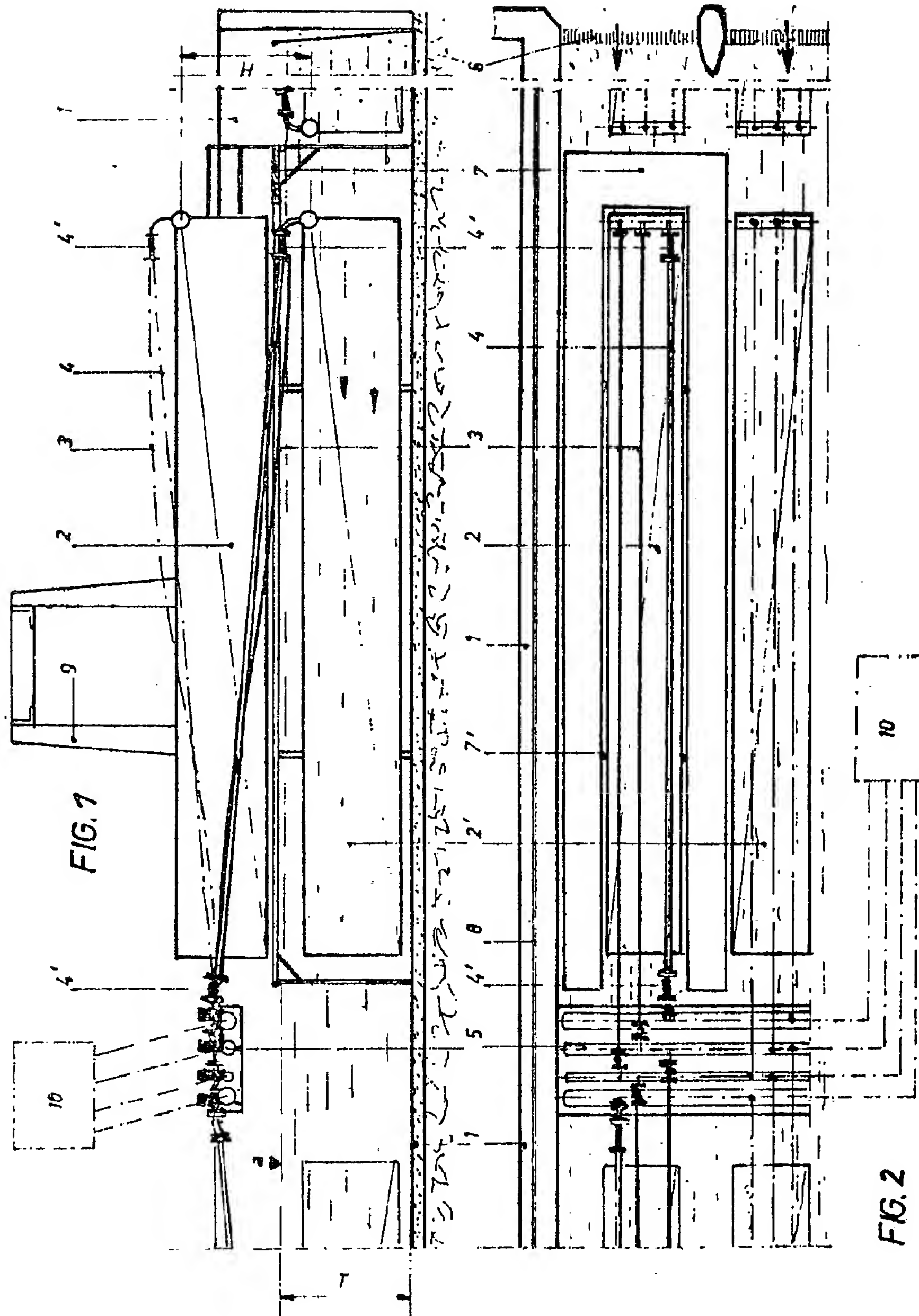
Dieter Schrammel

Dieter Schrammel, Nürnberg

-6-
Leerseite

3017183

NACHGERECHT



SCHRAMMEL

130046/0142

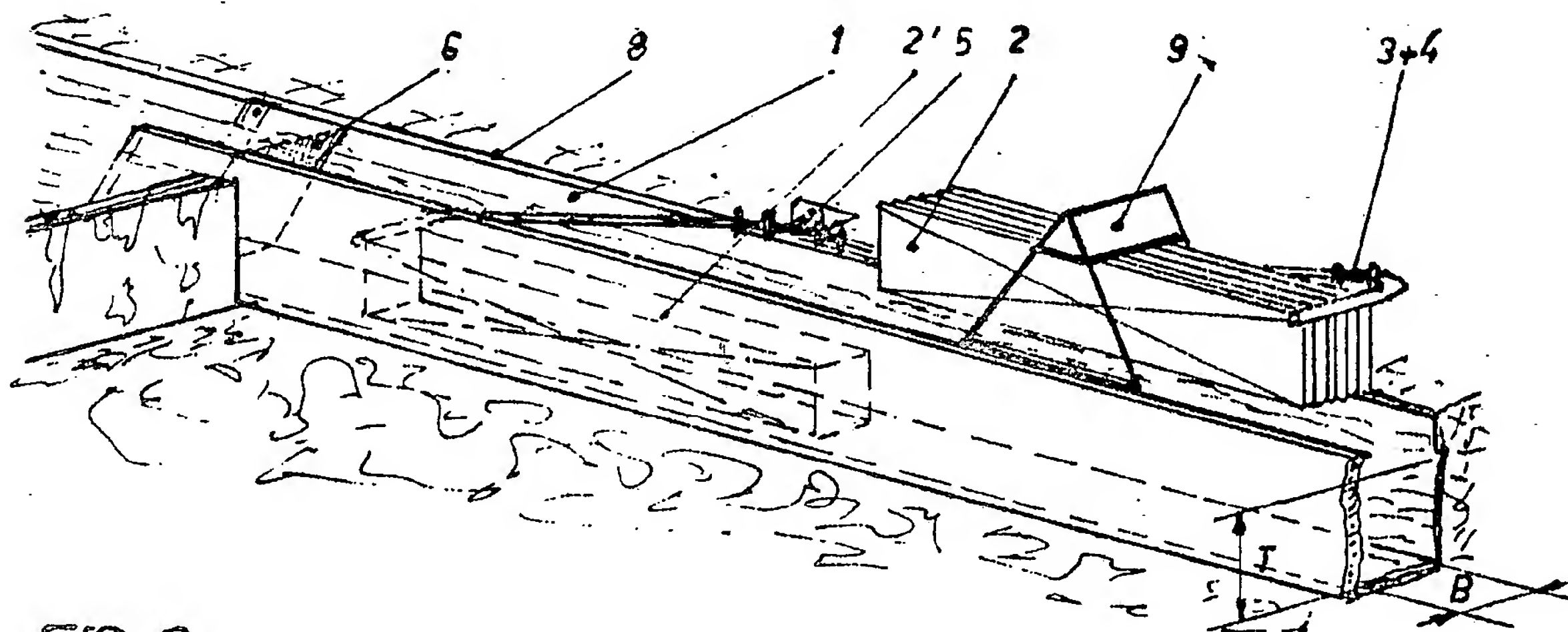
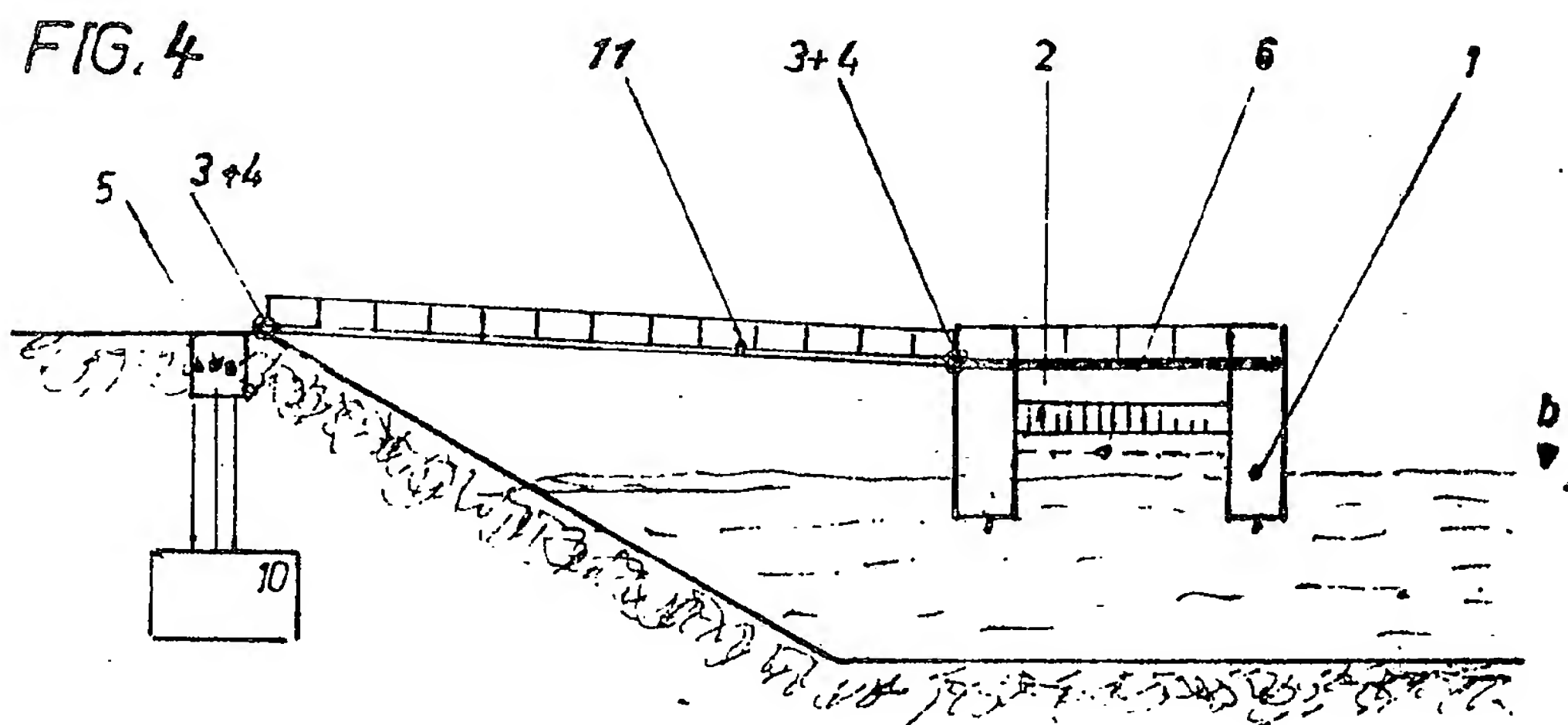
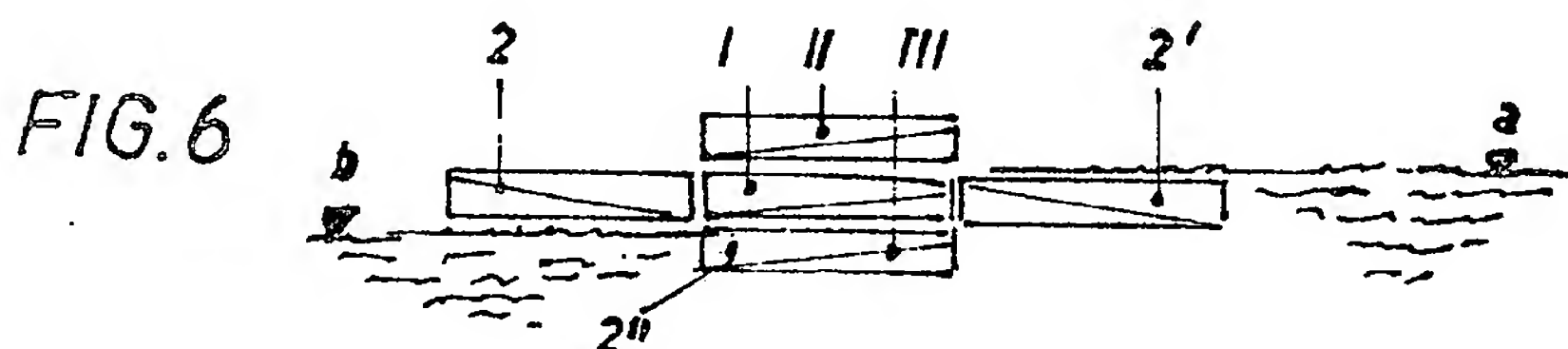
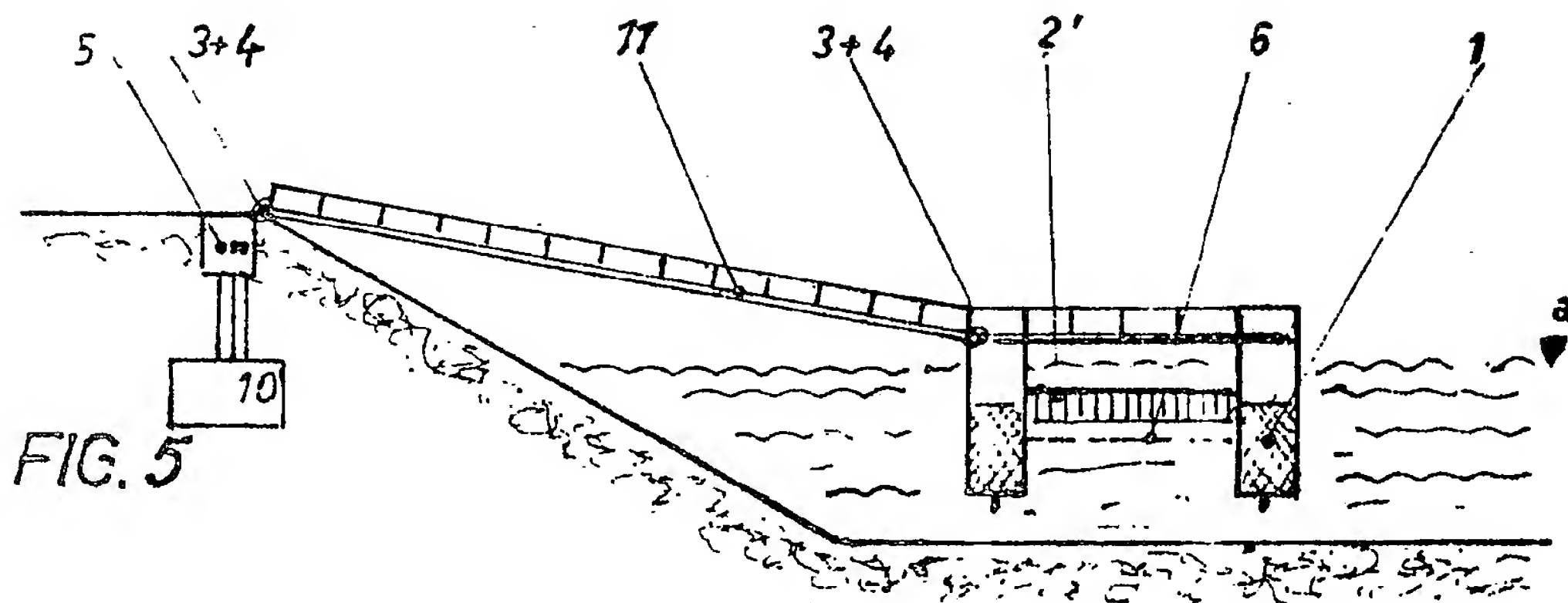


FIG. 3

FIG. 7

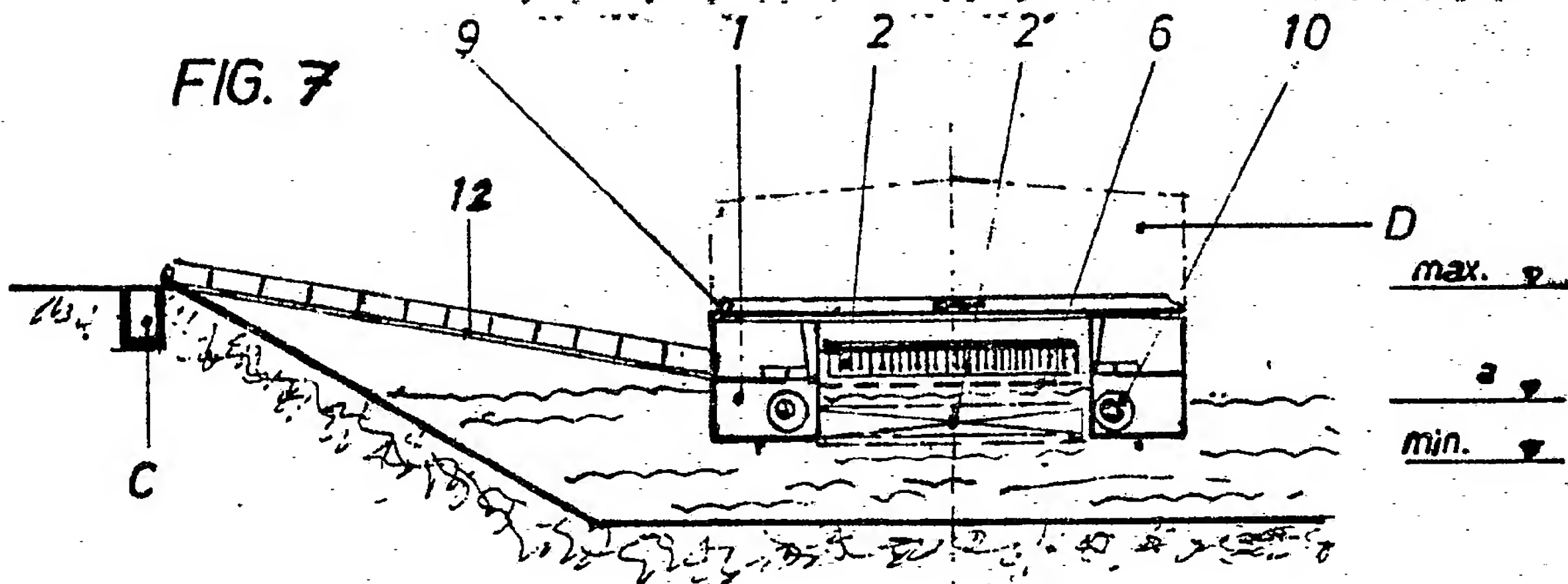


FIG. 8

